

AR

10/613,530

①9 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑫

Gebrauchsmuster**U1**

- (11) Rollennummer G 94 17 730.9
- (51) Hauptklasse E03C 1/01
Nebenklasse(n) E03D 5/016 E03B 11/02
C02F 1/46
- (22) Anmeldetag 26.10.94
- (47) Eintragungstag 12.01.95
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 23.02.95
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Vorrichtung zur Wiederverwendung von Grauwasser
- (73) Name und Wohnsitz des Inhabers
Horn, Enrico, 01705 Freital, DE; Mudersbach,
Rainer, 12555 Berlin, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Böbel, G.; Röhnicke, H., Pat.-Anwälte, 10318
Berlin

Vorrichtung zur Wiederverwendung von Grauwasser

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Wiederverwendung von Grauwasser, welche einen Sammelbehälter zur Aufnahme desselben aufweist, an dem ein oder mehrere Verbraucher angeschlossen sind und in dem eine Pumpe zur Förderung des Grauwassers zu den Verbrauchern angeordnet ist.

Es ist bereits bekannt, Grauwasser in gewerblichen Anlagen und in Haushalten zu speichern und erneut einzusetzen. Zu den Grauwässern zählen hierbei häusliche Abwässer, wie Wasch-, Bade- und Putzwasser, jedoch nicht Spülabortwasser. Es sind dazu auch vergleichbare gewerbliche Abwässer zu nehmen. Weiterhin gehört dazu Niederschlagswasser, welches den Schmutz von Dächern, Höfen, Gärten, Straßen und Plätzen enthält. Derartige Grauwasser fließen in der Regel ungenutzt in die Abwasserleitungen.

Dagegen steigt ständig der Verbrauch an Frisch- oder Trinkwasser, was hohe Kosten verursacht und zu einem ökologischen Ungleichgewicht in der Natur führt.

Es ist bereits bekannt, derartige Grauwässer in Sammelbehältern aufzufangen und einer Wiederverwendung zuzuführen. Die bekannteste Form ist hierbei die Regentonne in ländlichen Gebieten. Die Benutzung von Regenwasser wird jedoch durch die Luftverschmutzung immer problematischer.

Weiterhin ist eine Vorrichtung bekannt, bei der Dusch- oder Badewasser in einem Sammelbehälter, der unter einer Badewanne angeordnet ist, gesammelt wird. In diesem Behälter ist eine Pumpe angeordnet, über die dieses leicht verschmutzte Wasser einem Spülkasten für ein Toilettenbecken zugeführt und dort zum Spülen verwendet wird. Hierbei ist eine Regeleinrichtung vorgesehen, durch welche überschüssiges Grauwasser in die Kanalisation abgeleitet und bei fehlendem Grauwasser die Spülung mit Frischwasser gesichert wird.

Es ist weiterhin bekannt, einen derartigen Sammelbehälter zur Aufnahme des Grauwassers von mehreren Badewannen in einem Mehrfamilienhaus im Keller anzuordnen. Das Wasser wird dann von allen Mietern zur Toilettenspülung benutzt.

Weiterhin ist das Auffangen von Grauwasser in Sammelbehältern in Gewerbebetrieben bekannt, wobei dieses dann weiter für gewerbliche Zwecke, beispielsweise Reinigungsarbeiten, eingesetzt wird.

Diese Sammelbehälter haben jedoch alle einen gemeinsamen Nachteil, nämlich, daß in dem Grauwasser sich Mikroorganismen entwickeln, welche zur Verschmutzung der Sammelbehälter, beispielsweise durch Algenwuchs, und zu einer starken Geruchsentwicklung führen. Es ist dabei auch die Entwicklung von Krankheitserregern möglich.

Dadurch ist der Einsatzbereich derartiger Behälter und die weitere Nutzung der Grauwasser stark eingeschränkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Wiederverwendung von Grauwasser, welche einen Sammelbehälter zur Aufnahme desselben aufweist, an dem eine oder mehrere Verbraucher angeschlossen sind und in dem eine Pumpe zur Förderung des Grauwassers zu den Verbrauchern angeordnet ist, zu schaffen, wobei das Grauwasser in dem Sammelbehälter längere Zeit unter ~~weitgehender Vermeidung der Entwicklung von Mikroorganismen~~ und einer entstehenden Geruchsbildung gehältert und verwendet werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, ~~daß dem Sammelbehälter eine elektrolytische Zelle zur anodischen Oxidation von bei der im Grauwasser befindlichen Chloride in Hypochlorit umwandelbar sind, zugeordnet sind.~~

Eine bevorzugte Ausführungsform besteht dabei darin, daß die elektrolytische Zelle in einem Elektrolysebehälter angeordnet

ist, der über eine Umwälzleitung mit dem Sammelbehälter in einem geschlossenen Kreislauf verbunden ist, wobei die Umwälzleitung an der Pumpe in dem Sammelbehälter angeschlossen ist, so daß die elektrolytische Zelle während des Betriebes der Pumpe von dem Grauwasser durchströmt ist.

Zweckmäßigerweise sind die Betriebszeiten der Pumpe regelbar. Dieses kann über eine Zeitschaltuhr erfolgen. Es ist aber auch möglich, daß die Pumpe über eine Regeleinrichtung in Abhängigkeit von dem Hypochloritanteil in dem Grauwasser einschaltbar ist.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist der Sammelbehälter über eine mit der Pumpe verbundene Leitung mit einem oder mehreren Verbrauchern verbunden, wobei in der Leitung eine Regeleinrichtung angeordnet ist, über die die Pumpe bei Inbetriebnahme des Verbrauchers einschaltbar ist.

Vorteilhaft ist es dabei, daß die zu dem Elektrolysebehälter führende Umwälzleitung zwischen der Pumpe und der Regeleinrichtung an die Leitung angeschlossen ist, wobei vor dem Elektrolysebehälter in der Leitung ein druckbeaufschlagtes Rückschlagventil angeordnet ist.

Durch diese Lösung ist es möglich, die erfindungsgemäße Vorrichtung auch auf einem kleinen Raum zu verwirklichen.

Eine bevorzugte Lösung besteht darin, daß der Verbraucher als ein Spülkasten für eine Toilette ausgebildet ist.

Hierbei ist es zweckmäßig, wenn in dem Spülkasten ein Schwimmerschalter und ein Schwimmerventil angeordnet sind, die mit der Leitung und der Pumpe in Wirkverbindung stehen. Weiterhin ist ein Magnetventil zur Betätigung einer Frischwasserleitung angeordnet.

Hierdurch ist es möglich, für den Spülkasten sowohl Grauwasser als auch Frischwasser zu verwenden.

Eine vorzugsweise Ausbildung der Elektrolysezelle besteht darin, daß diese aus einer oder mehreren Katoden und Anoden besteht, die paarweise mit einem zwischen ihnen vorgesehenen Kanal in Längsrichtung in der Elektrolysezelle angeordnet sind, die an ihrem oberen und unteren Ende mit dem Kanal verbundene Öffnungen aufweist.

Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Katode als eine Platte ausgebildet ist und aus Titan oder einem nichtrostenden Edelstahl besteht, während die Anode als Gitter ausgebildet ist und aus Titan besteht, das mit einem Edelmetalloxid beschichtet ist.

Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 die Vorderansicht der Vorrichtung in schematische Darstellung,
- Fig. 2 die Vorderansicht eines Spülkastens als Verbraucher in schematischer Darstellung,
- Fig. 3 die Seitenansicht einer Elektrolysezelle in einem Behälter in schematischer Darstellung.

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung zur Wiederverwendung von Grauwasser in schematischer Darstellung gezeigt. Die Vorrichtung weist einen Sammelbehälter 1 für das Grauwasser auf. Dieses fließt über einen Zufluß 2 in den Sammelbehälter.

Die Quelle des Grauwassers kann dabei sehr unterschiedlicher Art sein. In Haushalten zählen dazu Abwässer, wie Wasch-, Bade- und Putzwasser. Dabei kann in Mehrfamilienhäusern ein gemeinsamer Sammelbehälter genutzt werden. Es ist auch möglich, gering verschmutzte Abwässer aus gewerblichen Einrichtungen in derartigen Abwasserbehältern zu sammeln. Derartige Abwässer

können beispielsweise bei der Reinigung von Kraftfahrzeugen oder anderen Verkehrsmitteln, wie Straßenbahnen, anfallen. Weiterhin ist es möglich, Niederschlagswasser entsprechend zu halten.

Die Ausbildung und Größe des Sammelbehälters 1 ist beliebig und abhängig von dem Einsatzort. So ist es beispielsweise auch möglich, diesen in einer Wohnung in dem Raum unter einer Badewanne anzuordnen.

In dem Sammelbehälter 1 ist eine Pumpe 3 zur Förderung des Grauwassers aus diesem angeordnet. Die Pumpe kann als Tauchmotorpumpe ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, insbesondere bei einem großen Sammelbehälter, mit einer außerhalb desselben angeordneten Pumpe zu arbeiten. Der Sammelbehälter 1 ist über eine Umwälzleitung 5 mit einem Elektrolysebehälter 6 verbunden. In diesem ist eine Elektrolysezelle 7, wie in Fig. 3 dargestellt, angeordnet. ~~Mit dieser Elektrolysezelle 7 werden die in dem Grauwasser befindlichen Chloride in Hypochlorit umgewandelt. Das Hypochlorit ist ein starkes Oxydationsmittel, welches Mikroorganismen abtötet. Dadurch wird insbesondere eine Geruchsbildung verhindert und das Wasser entkeimt. Ein Zusatz von Chemikalien ist nicht erforderlich.~~

Die Größe des Elektrolysebehälters 6 ist auf die Größe der Elektrolysezelle 7 abgestimmt. Er ist grundsätzlich so groß, daß das Grauwasser während des Durchflusses bzw. der Verweilzeit in diesem in vorbestimmtem Umfang entkeimt wird. Entsprechend dem Einsatzzweck des gereinigten Wassers sind die Anforderungen an den Grad der Entkeimung unterschiedlich.

In der Elektrolysezelle 7 bildet die eine Elektrode eine Katode 18, die bevorzugt aus Titan oder einem nichtrostenden Edelstahl, beispielsweise V4A-Stahl, besteht. In einem vorbestimmten Abstand ist parallel zu der Katode 18 als zweite Elektrode eine Anode 19 vorgesehen. Dabei besteht der Grundkörper

der Anode 19, die vorzugsweise als Gitter ausgebildet ist, aus Titan. Aus diesem Grundkörper ist eine Edelmetalloxidbeschichtung aufgebracht. Unter Berücksichtigung des Gitters ergibt sich eine relativ große Oberfläche, was dazu beiträgt, daß eine große Elektrolyseleistung erzielt wird. Das Gitter kann aus Streckmetall, aber auch aus einem Drahtgeflecht bestehen. Zwischen der Katode 18 und der Anode 19 sind Abstandhalter 20 angeordnet, die aus einem elektrisch nicht leitenden Material, insbesondere einem Kunststoff, der gegen das zu entkeimende Grauwasser mit den darin gelösten Stoffen resistent ist, bestehen. Durch diese Anordnung ist zwischen der Katode 18 und der Anode 19 ein Kanal 21 ausgebildet, so daß das Grauwasser durch die Elektrolysezelle 7 ungehindert durchströmen kann. Während des Durchströmens selbst erfolgt ebenfalls eine Entkeimung durch den Stromfluß zwischen Anode 19 und Katode 18.

Das Grauwasser wird mit Hilfe der Pumpe 3 über die Umwälzleitung 5 in den Elektrolysebehälter 6 gepumpt. Dort durchströmt es die Elektrolysezelle 7 und fließt dann in den Sammelbehälter 1 zurück. Dabei ist ein kontinuierlicher und/oder ein periodischer Betrieb möglich. Während eines kontinuierlichen Betriebes wird die Elektrolysezelle 7 ständig von dem Grauwasser durchströmt. In diesem Fall ist es zweckmäßig, wenn der Elektrolysebehälter 6 in einem relativ geringen Abstand die Elektrolysezelle 7 umschließt, damit sich keine sogenannten Toträume bilden, in denen sich nicht entkeimtes Grauwasser sammelt. Bei einem periodischen Betrieb ist der Elektrolysebehälter 6 zweckmäßigerweise größer ausgebildet, da dann während der längeren Verweilzeit des Grauwassers in diesem mit der Elektrolysezelle 7 größere Mengen Hypochlorit in diesem erzeugt werden können. Dieses behandelte Wasser strömt dann bei Aufnahme des Betriebes der Pumpe 3 in den Sammelbehälter 1 zurück. Der periodische Betrieb ist in unterschiedlicher Weise steuerbar, beispielsweise über eine Zeitschaltuhr oder in Abhängigkeit von dem chemischen Zustand des Grauwassers.

Bei einem wechselweisen Betrieb ist eine Größe des Elektrolysebehälters 6 zu wählen, die den vorstehenden Anforderungen in ausreichender Weise gerecht werden kann.

Es ist somit möglich, eine Depotwirkung an im Wasser befindlichem Hypochlorit zu erreichen.

Die Elektrolysezelle 7 kann auch in dem Sammelbehälter 1 angeordnet sein. Eine derartige Anordnung kann besonders bei kleinen Sammelbehältern zweckmäßig sein. Die Anordnung eines Elektrolysebehälters 6 hat jedoch den Vorteil einer intensiven und geregelteren Wasseraufbereitung sowie einer einfachen Wartungsmöglichkeit.

Der Sammelbehälter 1 für Grauwasser kann auch als ein Vorratsbehälter für derartiges Wasser ausgestaltet sein, wobei mittels der Elektrolysezelle 7 das Wasser ständig gereinigt wird. In diesem Fall durchläuft das Wasser die Elektrolysezelle 7 in einem vorbestimmten Kreislauf. Dieses Wasser kann dann einem derartigen Sammelbehälter 1 in großen Mengen entnommen und auch gewerblich eingesetzt werden, beispielsweise bei der Straßenreinigung.

Bei der in Fig. 1 dargestellten bevorzugten Ausführungsform ist an die Pumpe 3 eine Leitung 4 angeschlossen, die zu einem oder mehreren Verbrauchern 9 führt.

Von dieser Leitung 4 kann die Umwälzleitung 5 eine Abzweigung bilden. In diesem Fall ist in dieser zweckmäßigerweise ein Rückschlagventil 11 angeordnet, welches sich beim Aufbau eines Drucks in der Leitung 4 öffnet.

Wenn das Wasser aus dem Sammelbehälter 1 zu dem Verbraucher 9 strömt, bleibt es auf diese Weise geschlossen.

In der Leitung 4 ist vor dem Verbraucher 9 eine Regeleinrichtung 12 vorgesehen, welche bei Inbetriebnahme des Verbrauchers 9 die Pumpe 3 in Betrieb setzt und den Zufluß des Wassers zu diesem öffnet.

~~Das keimfrei gemachte Grauwasser kann~~ vielfältig eingesetzt werden. So kann es, wie nachstehend noch beschrieben, ~~zur Toiletenspülung eingesetzt werden~~. Es sind aber auch andere Einsatzgebiete möglich, beispielsweise zur Bewässerung von Gärten und Grünanlagen, zur Reinigung von Gebrauchsgegenständen u. ä. Bei einer entsprechenden, intensiven Wiederaufbereitung und Einhaltung der Hygienevorschriften kann es auch wieder als Waschwasser verwendet werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform, insbesondere in Haushalten, ist der Sammelbehälter 1 in die Hauswasserversorgung integriert. Wie in Fig. 1 gezeigt, weist der Sammelbehälter 1 einen Überlauf 8 auf, so daß überschüssiges Grauwasser über die Abwasserleitung des Hauses abfließen kann.

In dem Sammelbehälter 1 ist ein Schwimmerschalter 17 angeordnet. Bei einem zu niedrigen Wasserstand wird über diesen die Pumpe 3 abgeschaltet, so daß diese nicht trocken läuft und damit zerstört wird.

Entsprechend dem Einsatzgebiet kann der Sammelbehälter 1 weiteren, den Betrieb der Vorrichtung dienenden Einrichtungen voroder nachgeschaltet sein, wie beispielsweise Filtersysteme.

In Fig. 2 ist als eine bevorzugte Form eines Verbrauchers 9 ein Spülkasten 10 gezeigt.

In dem Spülkasten 10 sind ein Schwimmerschalter 14 sowie ein Schwimmerventil 13 und außerdem ein Magnetventil 15 angeordnet. Der Spülkasten 10 ist mit dem Sammelbehälter 1 über die Leitung 4 verbunden.

Nach dem Spülvorgang wird über den Schwimmerschalter 13 das Schwimmerventil 14 geöffnet. Dabei wird gleichzeitig die Pumpe 3 des Sammelbehälters 1 in Betrieb gesetzt. Das Grauwasser fließt über die Leitung 4 in den Spülkasten 10, bis das Schwimmerventil 14 diese schließt.

Über das Magnetventil 15 ist der Spülkasten 10 mit einer Frischwasserleitung 16 verbunden. Wenn der Sammelbehälter 1 nicht mit Grauwasser gefüllt ist, springt die Pumpe 3 nicht an. Das Magnetventil 15 öffnet nunmehr die Frischwasserleitung 16, und über diese wird der Spülkasten 10 gefüllt.

Wenn der Sammelbehälter 1 wieder Grauwasser enthält, füllt dieses dann den Spülkasten 10.

Die Vorteile der beschriebenen Vorrichtung werden allein bei Verwendung von Bade- und Waschwasser für die Toilettenspülung anhand folgender Beispiele deutlich:

In einem Drei-Personen-Haushalt werden für die Toilettenspülung etwa 135 Liter Frischwasser pro Tag benötigt. Der Jahresverbrauch beträgt somit $49,28 \text{ m}^3$. Bei einem Wasserpreis von DEM/ m^3 6,75 ergibt dieses eine jährliche Kosteneinsparung von DEM 332,61.

Es kommt gleichzeitig zu einem wesentlich geringeren Verbrauch an Trinkwasser und damit zu einer geringeren Belastung der Umwelt.

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur Wiederverwendung von Grauwasser, welche einen Sammelbehälter zur Aufnahme desselben aufweist, an dem eine oder mehrere Verbraucher angeschlossen sind und in dem eine Pumpe zur Förderung des Grauwassers zu den Verbrauchern angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sammelbehälter (1) eine elektrolytische Zelle (7) zur anodischen Oxydation, bei der im Grauwasser befindliche Chloriden in Hypochlorit umwandelbar sind, zugeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrolytische Zelle (7) in einem Elektrolysebehälter (6) angeordnet ist, der über eine Umwälzleitung (5) mit dem Sammelbehälter (1) in einem geschlossenen Kreislauf verbunden ist, wobei die Umwälzleitung (5) an der Pumpe (3) in dem Sammelbehälter (1) angeschlossen ist, so daß die elektrolytische Zelle (7) während des Betriebes der Pumpe (3) von dem Grauwasser durchströmt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (3) über eine Zeitschaltuhr einschaltbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (3) über eine Regeleinrichtung in Abhängigkeit von dem Hypochloritanteil in dem Grauwasser einschaltbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sammelbehälter (1) über eine mit der Pumpe (3) verbundene Leitung (4) mit einem oder mehreren Verbrauchern (9) verbunden ist, wobei in der Leitung (4) eine Regeleinrichtung (12) angeordnet ist, über die die Pumpe (3) bei Inbetriebnahme des Verbrauchers (9) einschaltbar ist.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zu dem Elektrolysebehälter (6) führende Umwälzleitung (5) zwischen der Pumpe (3) und der Regeleinrichtung (12) an die Leitung (4) angeschlossen

ist, wobei vor dem Elektrolysebehälter (6) in der Leitung (4) ein druckbeaufschlagtes Rückschlagventil (11) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbraucher (9) als ein Spülkasten (10) für eine Toilette ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Spülkasten (10) ein Schwimmerschalter (14) und ein Schwimmerventil (13) mit der Leitung (4) und der Pumpe (3) in Wirkverbindung stehen sowie ein Magnetventil (15) zur Betätigung einer Frischwasserleitung (16) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrolysezelle (7) aus einer oder mehreren Kationen (18) und Anoden (19) besteht, die paarweise mit einem zwischen ihnen vorgesehenen Kanal (21) in Längsrichtung in der Elektrolysezelle (7) angeordnet sind, die an ihrem oberen und unteren Ende mit dem Kanal (21) verbundene Öffnungen aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Katode (18) als eine Platte ausgebildet ist und aus Titan oder einem nichtrostenden Edelstahl besteht, während die Anode (19) als Gitter ausgebildet ist und aus Titan besteht, das mit einem Edelmetalloxid beschichtet ist.

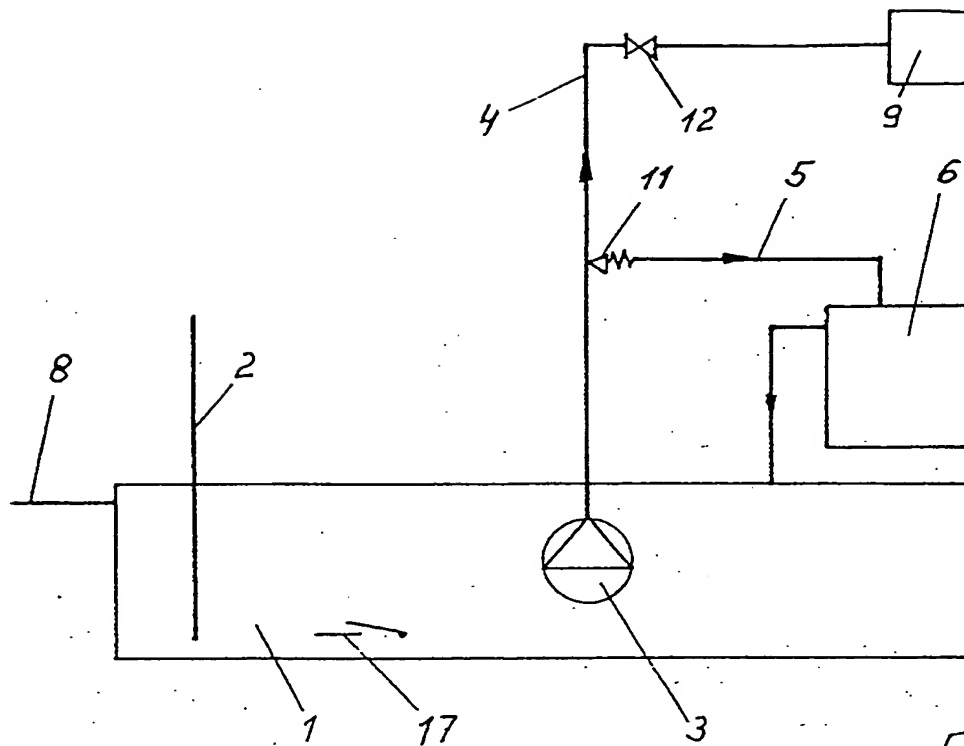


Fig. 1

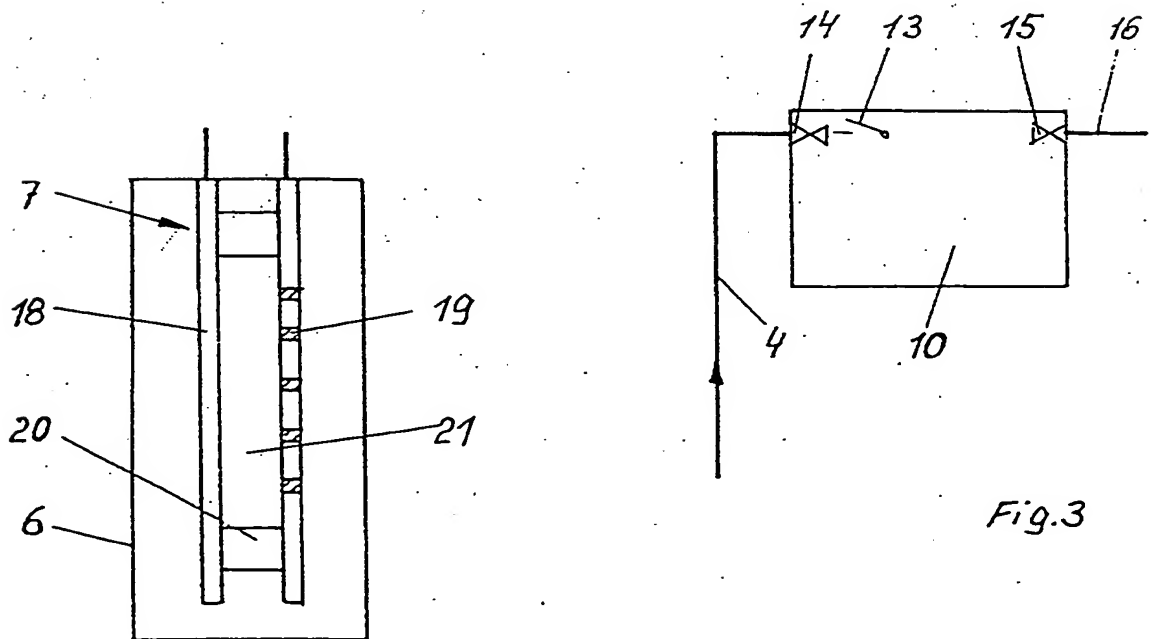


Fig. 2

Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.